

Original document

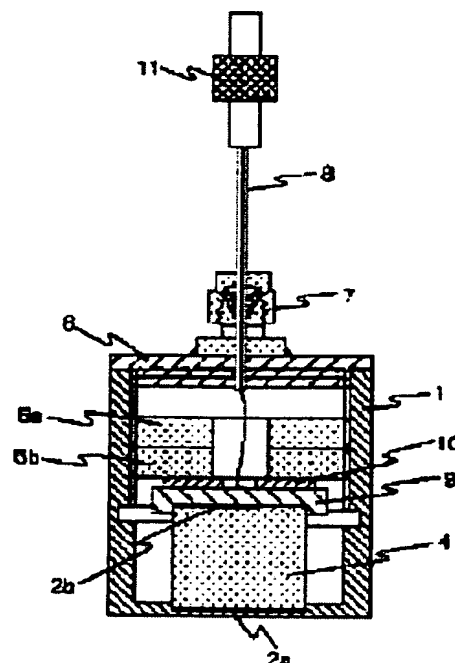
# HEAT RESISTANT ACOUSTIC EMISSION SENSOR

Patent number: JP10206399  
 Publication date: 1998-08-07  
 Inventor: TSUCHIDA KENJI; YONEYAMA TAKAO  
 Applicant: HITACHI ENG SERVICE  
 Classification:  
 - international: G01N29/14  
 - european:  
 Application number: JP19970006082 19970117  
 Priority number(s): JP19970006082 19970117

[View INPADOC patent family](#)

## Abstract of JP10206399

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an AE(acoustic emission) sensor in which separation and disruption of a piezoelectric element by heat strain are not caused and which is excellent in heat resistance. **SOLUTION:** A first conductive material 2a is laid between a bottom plate inside surface of a sensor housing case 1 and a lower end electrode part of a piezoelectric element 4, and a second conductive material 2b is laid in an upper end electrode part of the piezoelectric element 4. An electrode taking-out plate 9 and an insulating material 10 to insulate the electrode taking-out plate 9 from the sensor housing case 1, are superposed on an upper surface of the second conductive material 2b, and are constituted so that the piezoelectric element 4 containing the first conductive material 2a and the second conductive material 2b is brought into pressure contact with the bottom plate inside surface of the sensor housing case 1 by fastening mechanisms 5a and 5b through the electrode taking-out plate 9 and the insulating material 2a, and therefore, it can endure use even in a high temperature environment, and reliability can be enhanced.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**Family list**

1 family member for

**JP10206399**

Derived from 1 application.

[Back to JP102063](#)

**1 HEAT RESISTANT ACOUSTIC EMISSION SENSOR**

Publication info: **JP10206399 A** - 1998-08-07

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**Japanese Laid-Open Patent Publication No.  
206399/1998 (Tokukaihei 10-206399)**

**A. Relevance of the Above-identified Document**

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

**B. Translation of the Relevant Passages of the Document**

See the attached English Abstract.

[0007]

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS]

In order to solve the foregoing problems, a heat-resistant acoustic emission sensor according to the present invention is a heat-resistant acoustic emission sensor which brings a base of a sensor storage case provided with a piezoelectric element therein into contact with a target object so as to detect an elastic wave generated in the target object, the heat-resistant acoustic emission sensor including: a first conductive material laid between an inner surface of a basal plate of the sensor storage case and a lower-end electrode section of the piezoelectric element; a second conductive material laid on an upper-end electrode section of the piezoelectric element; an electrode extraction plate stacked on an upper

surface of the second conductive material; an insulative material, stacked on the electrode extraction plate, which insulates the electrode extraction plate from the sensor storage case; and a joint mechanism for pressing the piezoelectric element, which includes the first and second conductive materials, against the inner surface of the basal plate of the sensor storage case through the electrode extraction plate and the insulative material.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-206399

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

G 0 1 N 29/14

識別記号

F I

G 0 1 N 29/14

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-6082

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月17日

(71) 出願人 000233044

株式会社日立エンジニアリングサービス  
茨城県日立市幸町3丁目2番2号

(72) 発明者 土田 健二

茨城県日立市幸町3丁目2番2号 株式会  
社日立エンジニアリングサービス内

(72) 発明者 米山 隆雄

茨城県日立市幸町3丁目2番2号 株式会  
社日立エンジニアリングサービス内

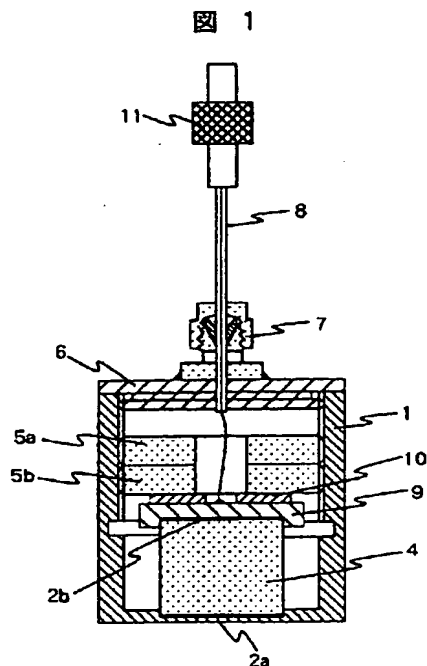
(74) 代理人 弁理士 高田 幸彦 (外1名)

(54) 【発明の名称】 耐熱型アコースティックエミッションセンサ

(57) 【要約】

【課題】 熱歪による圧電素子の剥離や破壊が起こらない耐熱性に優れたA Eセンサを提供する。

【解決手段】 センサ収納ケース1の底板内面と圧電素子4の下端電極部との間に第1の導電性材料2aを敷設すると共に、圧電素子4の上端電極部に第2の導電性材料2bを敷設し、第2の導電性材料2bの上面に電極取り出し板9と該電極取り出し板9をセンサ収納ケース1と絶縁させるための絶縁材料10とを重ね、電極取り出し板9と絶縁材料10を介して締結機構5a、5bにより第1の導電性材料2a及び第2の導電性材料2bを含む圧電素子4をセンサ収納ケース1の底板内面に圧接するように構成することにより、温度の高い環境下でも使用に耐え、信頼性の高い耐熱型A Eセンサを提供することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】圧電素子が組み込まれたセンサ収納ケースの底部を被検知物に接触させ、前記被検知物から発生する弾性波を検出する耐熱型アコースティックエミッションセンサにおいて、

前記センサ収納ケースの底板内面と前記圧電素子の下端電極部との間に第1の導電性材料を敷設すると共に、前記圧電素子の上端電極部に第2の導電性材料を敷設し、前記第2の導電性材料の上面に電極取り出し板と該電極取り出し板を前記センサ収納ケースと絶縁させるための絶縁材料とを重ね、前記電極取り出し板と前記絶縁材料とを介して締結機構により前記第1の導電性材料及び前記第2の導電性材料を含む前記圧電素子を前記センサ収納ケースの底板内面に圧接するように構成されていることを特徴とする耐熱型アコースティックエミッションセンサ。

【請求項2】請求項1において、前記センサ収納ケースを一方の電極とし、前記電極取り出し板を他方の電極とし、前記センサ収納ケースに設けられた耐熱型同軸ケーブルにそれぞれ接続するように構成されていることを特徴とする耐熱型アコースティックエミッションセンサ。

【請求項3】請求項1において、前記第1の導電性材料及び前記第2の導電性材料は、融点が高く柔軟性のある金属であることを特徴とする耐熱型アコースティックエミッションセンサ。

【請求項4】請求項3において、前記第1の導電性材料及び前記第2の導電性材料は、金箔であることを特徴とする耐熱型アコースティックエミッションセンサ。

【請求項5】請求項1において、前記締結機構は、前記圧接する手段として圧縮バネを用いることを特徴とする耐熱型アコースティックエミッションセンサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラント、例えば原子力発電所プラント等における配管及びバルブ等の使用機器を検査するためのアコースティックエミッションセンサに係り、特に高温及び放射線環境下で使用するアコースティックエミッションセンサに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】アコースティックエミッションセンサ（Acoustic Emissionセンサで、以下、AEセンサと略す）は、配管及びバルブ等の材料内部に亀裂や割れが発生する時に出る弾性波を検知するセンサである。通常、弾性波を検知する圧電素子を収納ケース内に固定するには、合成樹脂系の接着剤が用いられており、その耐熱温度は約80℃である。

【0003】また、特開昭52-19094号公報及び特開昭58-99100号公報に記載されているように、圧電素子と電極線との接合には半田付けによる接合

方法が提案されている。

【0004】上記2つの従来技術のうち、特開昭52-19094号公報は、圧電素子のキュリー温度（190℃）以下で半田付けするものである。また、特開昭58-99100号公報は、圧電素子を短時間で接合することを目的とし、分極した圧電素子を低融点（143℃）半田で直接接合しているものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術は、前述した温度80℃より高い半田の溶融点温度までは使用できるが、半田接合時の熱歪が残留応力として発生し、AEセンサの製造過程や使用中に、圧電素子の接合部の剥離や圧電素子が破壊する等の問題が発生していた。

【0006】本発明の目的は、熱歪による圧電素子の剥離や破壊が起こらない耐熱性に優れたAEセンサを提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、圧電素子が組み込まれたセンサ収納ケースの底部を被検知物に接触させ、前記被検知物から発生する弾性波を検出する耐熱型アコースティックエミッションセンサにおいて、前記センサ収納ケースの底板内面と前記圧電素子の下端電極部との間に第1の導電性材料を敷設すると共に、前記圧電素子の上端電極部に第2の導電性材料を敷設し、前記第2の導電性材料の上面に電極取り出し板と該電極取り出し板を前記センサ収納ケースと絶縁させるための絶縁材料とを重ね、前記電極取り出し板と前記絶縁材料とを介して締結機構により前記第1の導電性材料及び前記第2の導電性材料を含む前記圧電素子を前記センサ収納ケースの底板内面に圧接するように構成されていることを特徴とする。

【0008】また、本発明の他の特徴として、前記センサ収納ケースを一方の電極とし、前記電極取り出し板を他方の電極とし、それぞれ前記センサ収納ケースに設けられた耐熱型同軸ケーブルに接続するように構成されていることにある。

【0009】また、本発明の他の特徴として、前記第1の導電性材料及び前記第2の導電性材料は、融点が高く柔軟性のある金属であることにある。

【0010】また、本発明の他の特徴として、前記締結機構は、前記圧接する手段として圧縮バネを用いることにある。

【0011】本発明によれば、センサ収納ケースの底板内面と圧電素子の下端電極部との間に第1の導電性材料を敷設すると共に、圧電素子の上端電極部に第2の導電性材料を敷設し、第2の導電性材料の上面に電極取り出し板と該電極取り出し板をセンサ収納ケースと絶縁させるための絶縁材料とを重ね、電極取り出し板と絶縁材料とを介して締結機構により第1の導電性材料及び第2の導

電性材料を含む圧電素子をセンサ収納ケースの底板内面に圧接するように構成する。

【0012】このように、圧電素子の接合方法に接着剤や半田付け等を用いない圧接方式を採用することにより、高温環境下で使用されても、圧電素子に熱歪等による変な負荷がかからず、圧電素子の接合部の剥離や圧電素子の破壊を防止することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例に係る耐熱型 A E センサを、図を用いて説明する。図 1 は、本発明の一実施例に係る耐熱型 A E センサの全体の構成断面を示す。図 1 に示すように、耐熱型 A E センサは、センサ収納ケース 1 と、圧電素子 4 と、第 1 の導電性材料 2 a と、第 2 の導電性材料 2 b と、締結機構 5 a, 5 b と、耐熱型同軸ケーブル 8 とで構成されている。

【0014】圧電素子 4 は、上下の電極部に密着性の優れた第 1 の導電性材料 2 a、第 2 の導電性材料 2 b を数設し、センサ収納ケース 1 と電極取り出し板 9 の間に挟まれた状態で、緩み止め防止付の締結機構 5 a, 5 b によって、第 1 の導電性材料 2 a、第 2 の導電性材料 2 b と圧接密着させられている。

【0015】第 1 の導電性材料 2 a、第 2 の導電性材料 2 b は、耐熱・耐放射線性に優れた金属で融点が高く柔軟性のある材料が用いられている。例えば金、白金、銀、銅等が用いられる。

【0016】締結機構 5 a, 5 b で締結した電極取り出し板 9 が締結機構 5 a, 5 b を介してセンサ収納ケース 1 と導通しないように、絶縁材料 10 を締結機構 5 b と電極取り出し板 9 の間に挟むことにより絶縁している。

【0017】耐熱型同軸ケーブル 8 は、センサ収納ケース 1 と蓋 6 を介して一方の電極とし、他方の電極は電極取り出し板 9 に溶接により固定する。この時、電極取り出し板 9 に溶接した電極線をセンサ収納ケース 1 と絶縁するために、絶縁材料 10 及び締結機構 5 a, 5 b の中心に孔を設けて、電極線が接触しないようにする。

【0018】また、耐熱型同軸ケーブル 8 は、センサ収納ケース 1 の蓋 6 に溶接されたパイプ固定機構 7 により固定される。耐熱型同軸ケーブル 8 の先端のコネクタ 11 は、A E 診断装置（図示せず）に接続されている。

【0019】図 2 は、本発明の他の実施例に係る耐熱型 A E センサの全体の構成断面を示す。図 2 に示すように、図 1 の耐熱型同軸ケーブル 8 の代りに耐熱型 2 心同軸ケーブル 20 を用い、センサ収納ケース 1 の底面と圧電素子 4 の下部に敷設された導電性材料 2 a との間に、絶縁材料 10 b と電極取り出し板 9 b を設けている。

【0020】そして、電極取り出し板 9 b から一方の電極を、電極取り出し板 9 a から他方の電極を取り出し、耐熱型 2 心同軸ケーブル 20 に接続する。これにより、平衡型の耐熱型 A E センサを構成することができる。

【0021】図 3 は、本発明の更に他の実施例に係る耐熱型 A E センサの全体の構成断面を示す。図 3 に示すように、圧電素子 4 は、圧接機構により、第 1 の導電性材料 2 a、第 2 の導電性材料 2 b を介してセンサ収納ケース 1 に圧接されている。圧接機構は、圧縮バネ 12 と絶縁性のあるバネ押え 3 a, 3 b で構成されている。バネ押え 3 a は、電極取り出し板 9 に埋め込む形で取り付けであり、他方は蓋 6 で押えている。電極の取り出しは、図 1 に示す接続方式と同じくコネクタ 11 を介して A E 診断装置（図示せず）に接続される。

【0022】

【発明の効果】本発明によれば、温度の高い環境下でも使用に耐え、信頼性の高い耐熱型 A E センサを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例に係る耐熱型 A E センサの全体の構成断面図である。

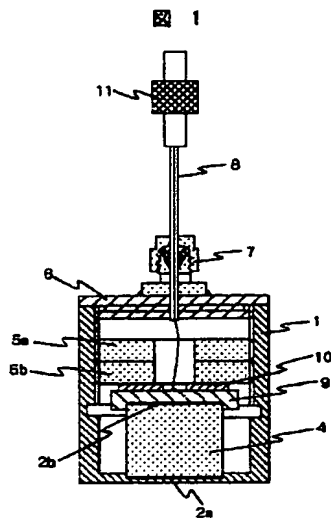
【図 2】本発明の他の実施例に係る耐熱型 A E センサの全体の構成断面図である。

【図 3】本発明の更に他の実施例に係る耐熱型 A E センサの全体の構成断面図である。

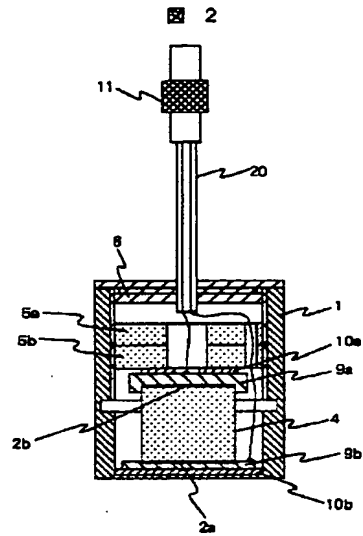
【符号の説明】

1…センサ収納ケース、2 a…第 1 の導電性材料、2 b…第 2 の導電性材料、3 a, 3 b…バネ押え、4…圧電素子、5 a, 5 b…締結機構、6…蓋、7…パイプ固定機構、8…耐熱型同軸ケーブル、9, 9 a, 9 b…電極取り出し板、10, 10 a, 10 b…絶縁材料、11…コネクタ、12…圧縮バネ、20…耐熱型 2 心同軸ケーブル

【図1】



【図2】



【図3】

